Aus der Chirurgischen Universitätsklinik und Poliklinik Würzburg

Direktor: Professor Dr. med. E. Kern

VERGLEICHENDE NACHUNTERSUCHUNG NACH KONSERVATIVER UND OPERATIVER BEHANDLUNG DER KINDLICHEN OBERSCHENKELSCHAFTFRAKTUR

I n a u g u r a l - D i s s e r t a t i o n

verfaßt und der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Julius-Maximilians-Universität Würzburg

zur

Erlangung der medizinischen Doktorwürde

vorgelegt von

Ongko Pranoto

aus Surabaya - Indonesien

Würzburg, den 7. September 1982

Aus der Chirurgischen Universitätsklinik und Poliklinik Würzburg

Direktor: Professor Dr. med. E. Kern

VERGLEICHENDE NACHUNTERSUCHUNG NACH KONSERVATIVER UND OPERATIVER BEHANDLUNG DER KINDLICHEN OBERSCHENKELSCHAFTFRAKTUR

I n a u g u r a l - D i s s e r t a t i o n

verfaßt und der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Julius-Maximilians-Universität Würzburg

zur

Erlangung der medizinischen Doktorwürde

vorgelegt von

Ongko Pranoto

aus Surabaya - Indonesien

Würzburg, den 7. September 1982

Referent:	Privatdozent Dr. med. B. Höcht
Korreferent:	Professor Dr. med. E. Kern
Dekan:	Professor Dr. med. K.-A. Bushe

Tag der mündlichen Prüfung: 1.12.1982

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der
Universität Würzburg

Inhaltsverzeichnis

	Seite
I. Einleitung	1
II. Histologie des Knochens	2
III. Besonderheiten kindlicher Femurschaftfrakturen und ihrer Behandlung	5
IV. Ergebnisse	12
A. Statistische Ergebnisse	13
B. Spätergebnisse bei der Nachuntersuchung	20
C. Kasuistische Ergebnisse	27
V. Diskussion	31
VI. Zusammenfassung	35
VII. Anhang	36
Erläuterung der im tabellarischen Teil verwendeten Abkürzungen	36
Tabellen	37
Röntgenbilder	44
VIII. Literatur	50

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41543526_0025

I. Einleitung

Mit zunehmender Verkehrsdichte und zugleich zunehmender Anzahl der am Verkehrgeschehen beteiligten Kinder werden immer mehr auch Frakturen beobachtet, deren Ursache früher vor allem im Sport oder im Spiel zu finden waren.

Die Frakturen im Kindesalter nehmen eine Sonderstellung in der Frakturbehandlung ein, weil der kindliche Knochen eine besondere Plastizität in der Struktur besitzt, die sich mit zunehmendem Alter allmählich verliert bis der Knochen seine endgültige Struktur erreicht hat.

Im Kindesalter werden die Frakturen in der Regel konservativ behandelt. Es gibt aber auch einige wichtige Ausnahmen, so besonders die gelenknahen Frakturen, die offenen Frakturen, selten auch Schaftfrakturen, die sich wegen ihrer Lokalisation nicht befriedigend einstellen lassen. Während Achsenfehler weitgehend vom kindlichen Organismus spontan korrigiert werden können, droht immer die Gefahr eines verbliebenen Rotationsfehlers, der, wenn überhaupt, nur sehr schwer später ausgeglichen wird. Die Folge eines nicht korrigierten Rotatiosfehlers ist die Fehlbelastung der benachbarten Gelenke und darausfolgend die Arthrose.
Mancherseits besteht heute mehr die Tendenz, die operative Behandlung vorzuziehen.

In dieser Arbeit soll anhand der Spätergebnisse der bei uns behandelten kindlichen Oberschenkelschaftfrakturen ein Vergleich zwischen konservativer- und operativer Behandlung durchgeführt werden.

II. Histologie des Knochens

Die Festigkeit des Knochens gegen Zug oder Druck, Biegung oder Drehung ist durch die besondere Bauweise seiner Interzellularsubstanz gegeben.
Nach R. Schenk bilden die Osteoblasten, die zunächst in einem epithelialen Verband angelegt sind, das Osteoid, eine noch unverkalkte organische Matrix. In dieses Osteoid werden im folgenden Mineralisationsprozess Kalksalze eingelagert, vor allem Calciumphosphat überwiegend in seiner kristallinen Form als Hydroxylapatit.
Mit zunehmendem Alter sinkt der Wassergehalt, der Mineralgehalt und der Gehalt an organischer Substanz steigen. So ergibt sich nach Bargmann für den erwachsenen Knochen ein Wassergehalt von nur noch 20 %, Kollagen 25 % der Trockensubstanz, weitere Proteine von 1,25 % und ein Gehalt an anorganischen Stoffen von 65 - 70 %. Jedes einzelne Individuum kann aber Abweichungen der einzelnen Komponenten in ihrer Zusammensetzung aufweisen.
Die Hartsubstanz wird durch die fortsatzreichen Osteozyten durchsetzt, die in einem Kanälchensystem angeordnet sind. Dazu kommen Gefäßkanäle besonders im festeren Knochenanteil. Die Plastizität beruht auf dem Zellreichtum und der guten Blutversorgung.

Die Bildung des Knochengerüstes geschieht auf zwei Wegen :

a. desmale Knochenbildung. Diese beginnt bereits früh in der Embryonalzeit. Die knorpelig nicht präformierten Knochen entstehen im embryonalen Bindegewebe.
b. chondrale Knochenbildung. Der Ersatz des knorpeligen Skelets durch Knochen entsteht erst nach der desmalen Knochenbildung, frühestens in der 6. Embryonalwoche. Parallel der chondralen Ossifikation geht die perichondrale Ossifikation. Dabei wird vom Periost eine die Diaphyse umgebende Knochenschale gebildet.

Das Skelet des neugeborenen Kindes besteht aus Geflechtknochen. Im Laufe des kindlichen Wachstums zerstören Osteoklasten diesen Geflechtknochen. An seine Stelle tritt ein in Schalen angelegter, konzentrisch geschichteter Lamellenknochen, den Osteoblasten aufbauen. Das appositionelle Wachstum erfolgt dann sowohl vom Periost aus als auch aus der Markhöhle. In die konzentrisch geschichteten Lamellen dringen Blutgefäße ein und bringen eine Kanalisierung. Andererseits werden in die Haver'schen Räume wieder Lamellen eingebaut, sodaß die Schalen der Knochensubstanz durch eine fibrillenfreie Zwischensubstanz abgegrenzt werden.

Am fertigen Knochen unterscheidet man
1. das Periost
2. die Compacta
3. die Spongiosa

Das Verhältnis von Spongiosa zu Compacta ist unterschiedlich. Beim langen Röhrenknochen, wie dem Femur, ist im Diaphysenbereich die Compacta dick und hat eine glatte innere Oberfläche. In Richtung zur Epiphyse nimmt der spongiöse Knochen zu und geht in ein schwammartiges Netz aus Spongiosabälkchen über.

Alle Umbauvorgänge und posttraumatischen reparativen Vorgänge haben ein ausreichendes Gefäßsystem zur Voraussetzung. Nur dann können die sauerstoffabhängigen Aufbauvorgänge und der Abtransport der Metaboliten vonstatten gehen. Demzufolge sprach Krompecher von der "primär angiogenen Ossifikation" (1937). Nach Trueta sollen die Osteoblasten aus Endothelzellen entstehen (1963), Friedenstein (1966) leitet sie aus Blutzellen ab. Dafür spricht, daß die Vorstufen der Osteoblasten bevorzugt in der Blutgefäßwand liegen. Man kann sie als Pericyten, perivasculäre Zellen oder einfach mesenchymale Blutzellen bezeichnen (R. Schenk).

Als eine besondere Art der desmalen Knochenbildung kann die von Periost ausgehende Knochenregeneration angesehen werden. Der zunächst faserreiche, bindegewebige Kallus wird durch die

Einlagerung von organischem Material in das Osteoid umgewandelt. An der Oberfläche des Osteoides lagern sich Osteoblasten an und von hier entsteht der knöcherne Kallus. Die Osteoblasten selbst entstehen aus dem mesenchymalen Anteil des Periostes. Ein Teil entsteht aber auch aus den in das Frakturgebiet einsprossenden Kapillaren.
Die Vielseitigkeit des Periostes zeigt sich auch in der Knorpelbildung.
Der ursprüngliche Geflechtknochen kann im Laufe von Monaten bis Jahren nach dem Trauma durch den Lamellenknochen ersetzt werden. Das überschießend gebildete Knochengewebe bildet sich dann langsam wieder zurück.

III. Besonderheiten kindlicher Femurschaftfrakturen und ihrer Behandlung

Die Schaftfrakturen des kindlichen Femur weisen einige Besonderheiten auf, die sie deutlich gegenüber den Frakturen im Erwachsenenalter abgrenzen. Dies betrifft sowohl den Unfallmechanismus, als auch die Lokalisation und schließlich die Behandlung.
Der wachsende Knochen ist weicher und biegsamer, so daß er sehr kurzdauernde Verformungen oft ohne Fraktur überstehen kann. Andererseits ist die Schaftdicke wesentlich geringer, so daß ein geringes Trauma wie ein Stolpern schon zur Fraktur führen kann. Im weiteren Wachstum werden dann zunehmend Mineralsalze eingebaut, die Schaftdicke nimmt zu, der Knochen wird weniger biegsam und mechanisch belastungsfähiger.

Die Schaftfrakturen des Femur werden durch größere, äußere Krafteinwirkungen auf die Extremität verursacht. Ursächlich kommen entweder direkte Traumen oder indirekte Hebelwirkungen in Frage. Wie die Frakturlinie verläuft, hängt allein vom eintreffenden Trauma ab. So verursacht das direkte Trauma einen Quer- oder Stückbruch oder entsprechend der einwirkenden Gewalt auch einen Trümmerbruch. Sind indirekte Hebelwirkungen vorhanden, so wird vor allem nach Tachdjian ein langer Spiralbruch oder ein kurzer Schrägbruch resultieren.

Nach der Lokalisation werden drei Gruppen unterschieden.
1. Frakturen des proximalen Oberschenkeldrittels
2. Frakturen des mittleren Oberschenkeldrittels
3. Frakturen des distalen Oberschenkeldrittels

Als Sonderformen kindlicher Schaftbrüche können wir Grünholzfrakturen und subperiostale Frakturen abtrennen.

Der hauptsächlichste Unterschied in der Bauweise des kindlichen Knochens ist die große Elastizität und Plastizität, aber auch der dicke Periostschlauch. Besonders bei Kleinkindern kann eine

partielle Fraktur nur einer Corticalis mit Verletzung nur einer Seite des Periostschlauches auftreten. Auf der gegenüberliegenden Corticalis wirkt das Trauma geringer, hier wird der Knochen oft nur gebogen oder angeknickt, der Periostschlauch bleibt erhalten. Ähnlich einem jungen Holz werden diese frühkindlichen Frakturen als Grünholzfrakturen bezeichnet. Die Fragmente zeigen dabei keine Verschiebung, die Achsenknickung ist innerhalb des Periostschlauches.
Ist die gesamte Corticalis gebrochen und der Periostschlauch durchtrennt, so resultiert eine komplette meist dislozierte Fraktur, die durch den Muskelzug der sehr kräftigen Oberschenkelmuskulatur meist mit einer deutlichen Verkürzung einer Dislocatio cum contractione einhergeht. Die Höhe der Fraktur und damit die Muskelmasse der ansetzenden Muskeln selbst ergeben zusätzlich die Ante- oder Rekurvation, die Varus- oder Valgusstellung und den Rotationsfehler.

1. Frakturen im proximalen Schaftdrittel :
   Beherrschend sind hier die Muskelmasse von Hüfte und Glutealgegend. So ziehen der m. iliopsoas und die Glutealmuskulatur das meist kurze Fragment in Abduktion und Außenrotation, das distale Fragment wird durch die Adduktoren und die ischiocrurale Muskulatur nach medial proximal gezogen. Je kürzer das proximale Fragment ist, desto ausgeprägter ist die Dislokationsfehlstellung (Tachdjian) aber auch desto schwieriger ist die Reposition.
   Schenkelhalsfrakturen, im höheren Lebensalter häufig angetroffen, stellen im Kindesalter eine sehr seltene Frakturart dar.
2. Frakturen im mittleren Schaftdrittel :
   Sie stellen die größte Anzahl der kindlichen Schaftfrakturen dar. Bezüglich der Dislokation gibt es keine bevorzugte Fehlstellung, da die ansetzenden Muskelmassen ein weitgehendes Gleichgewicht der unterschiedlichen Richtungen darstellen.
3. Frakturen im distalen Schaftdrittel :
   Durch den Muskelzug des m. gastrocnemius kommt es meist zu

einer Dislokation des distalen Fragmentes nach dorsal und gleichzeitig zu einer starken Verkürzung. Gerade hier sind gleichzeitige Gefäß- und Nervenschäden möglich.

Behandlung der kindlichen Femurschaftfrakturen :
Kindliche Femurschaftbrüche werden mit Vorteil konservativ behandelt (WEBER, 1963).
Nach DEBRUNNER (1974) weist die kindliche Frakturbehandlung folgende Besonderheiten auf :

1. Die Konsolidierung erfolgt rascher. Je jünger das Kind ist, desto rascher heilt die Fraktur.
2. Kontrakturen und Gelenkversteifungen treten auch nach langdauernder Ruhigstellung nur selten auf.
3. Achsenfehlstellungen und Verkürzungen werden im Verlauf des weiteren Wachstums weitgehend bis ganz ausgeglichen. Dies gilt für kleinere Kinder mehr als für größere Kinder.
4. Pseudarthrosen kommen bei ausschließlich konservativer Behandlung fast nie vor.
5. Osteoporose, Atrophie, posttraumatische Ödeme sind meist nur von kurzer Dauer.
6. Die beim alten Patienten so gefürchtete Sudeck'sche Dystrophie tritt beim Kind nicht auf.
7. Thrombosen, Embolien, Dekubitus, hypostatische Pneumonie, die gefürchteten Komplikationen der längeren Liegezeit treten beim Kind nicht auf.

Zur Abschätzung der bleibenden Deformierung und zu späterer Prognose hat BLOUNT (1957) folgende festgestellt :
" Der Grad des spontanen Ausgleiches von Abwinkelungen bei Frakturen der langen Röhrenknochen hängt von folgenden Faktoren ab :

I. Allgemeine Variante
   a. die Entfernung der Fraktur von der Epiphyse
   b. die Stärke der Achsenabknickung
   c. das Alter des Kindes
   Allgemein gilt : Je jünger das Kind ist und je näher die Fraktur zur Epiphyse liegt, desto größere Achsenfehlstellungen können toleriert werden. Bei älteren Kindern und bei

Frakturlinien im mittleren Anteil muß die Reposition besonders exakt erfolgen.

II. Wenn die Abwinkelung in der Bewegungsebene eines benachbarten Scharniergelenkes liegt, werden Knickfehlstellungen besonders gut ausgeglichen.

III. Fehlstellungen im Schenkelhalsbereich werden nie ausgeglichen. "

Apposition und mäßige Verkürzung spielen keine wedentliche Rolle. Verkürzungen sind sogar erwünscht, sollten aber eine Kontraktion von 2 cm - 3 cm nicht überschreiten (over-riding der Fragmente nach BLOUNT). So können Röhrenknochen in Bajonettstellung beim Mädchen bis zum 10. Lebensjahr, beim Knaben bis zum 12. Lebensjahr belassen werden. Es besteht dann noch immer die Gewähr eines natürlichen Ausgleiches noch vor Abschluß des Wachstums.
Ein überschießendes Längenwachstum ist für die kindliche Frakturheilung typisch (WEBER, TRUETA u. a.).

Achsenabweichungen ad latus, sei es im Sinne der Re- oder Antekurvation oder der Valgus- bzw. Varusfehlstellung sind bis zu 25° - 30° erlaubt. Auch hier gilt, je jünger das Kind ist, desto größere Achsenfehlstellungen können toleriert und später ausgeglichen werden. Bezüglich der Rotation - dislocatio ad peripheriam - wird von den meisten Autoren eine ideale Einstellung gefordert (BÖHLER, BLOUNT, BARFOD, NONNEMANN u. a.), da nach ihren Untersuchungen Rotationsfehlstellungen nie ausgeglichen werden. Demgegenüber fand von LAER doch einen teilweisen Ausgleich der Rotationsfehlstellung. Auch er fand sie umso ausgeprägter, je jünger das Kind ist.

Neben den Achsenabweichungen glätten sich auch die Konturen im Frakturgebiet im Laufe der Zeit durch das Dickenwachstum des Periostes. Hier gilt das Wolff'sche Transformationsgesetz, wonach das Skelett sich bildet oder umbildet nach dem Prinzip der maximalen Materialersparnis.

Bei der Mehrzahl der Autoren (nach WEBER B.G.) ergibt die konsequente, gut durchgeführte konservative Behandlung die besten Resultate und bringt weniger Risiken als die ideale Reposition und Fragmentretention durch Osteosynthese. So hält WEBER den Befürworten der frühen kindlichen Osteosynthese bei Schaftfrakturen das Operationsrisiko, die Notwendigkeit eines zweiten operativen Eingriffs - der Metallentfernung - und die Tatsache des Längenzuwachs entgegen. Nach operativer Reposition und idealer Fixierung tritt der Längenzuwachs besonders unangenehm gegenüber anderer Seite in Erscheinung. Während auch die konservative Frakturbehandlung der Schaftfraktur in geringerem Maße einen Längenzuwachs erkennen läßt, so ist dieser bei operativer Versorgung ausgeprägter. Das überschießende Längenwachstum geht von den Epiphysen aus, es kann nicht als kompensatorisch angesehen werden, sondern folgt seinen eigenen Gesetzen.
Nach TRUETA wäre die Erklärung darin zu sehen. Die Callusmasse - unterschiedlich stark und auch von der Dislokation abhängig - verschließt den Markraum. Die arteria nutricia, die oft durch die Fraktur verletzt, kann nicht in die Diaphyse einsprossen. Die epiphysären Gefäße übernehmen durch Kollateralbildung die arterielle Versorgung der Markhöhle. Durch diese Kollateralbildung erhalten die Epiphysenfugen ein vermehrtes Blutangebot und wachsen schneller als die Gegenseite. Diese überschießende ossäre Blutzirkulation normalisiert sich, sobald sich die Callusmasse zurückgebildet haben, sich die Schaftverformung wieder zurückgebildet hat und die Markhöhle wieder durchgängig ist. Erst jetzt bleibt das überschießende Längenwachstum stehen.

Eine andere Erklärung findet PAUWELS. Demzufolge richten sich die Epiphysenfugen immer senkrecht zu den Druckkräften auf. Dies ist nur unter gleichzeitigem Längenwachstum möglich.

Nach WEBER kommen bei reinen Torsionsfehlern der kindlichen Femurfraktur Kräfte zum Tragen, die in der Lage sind, zusätzliches, zur Aufrichtung erforderliches Längenwachstum zuzusteuern. Er nimmt demzufolge an, daß alle Epiphysenfugen sowohl

des Femur als auch der Tibia gemeinsam die Korrektur des gesamten Beines anstreben, so daß das ehemals gebrochene Bein an Länge zunimmt.

Im weiteren kindlichen Wachstum fand dann GOFF eine spontane Korrektur. Durch das beschleunigte Längenwachstum sind die Epiphysenfugen vorzeitig verbraucht und sistieren im Wachstum. Dadurch soll es zu einem mehr oder weniger guten Ausgleich der Längendifferenz kommen.

Konservative Frakturbehandlung :
Die Art und Weise der konservativen Frakturbehandlung hängt in erster Linie vom Alter des Kindes ab, aber auch von der Frakturart.

1. Nicht dislozierte subperiostale Wulstfrakturen oder auch Grünholzfrakturen können unabhängig vom Alter in Allgemeinnarkose reponiert und im Beckengips ruhiggestellt werden.

2. Dislozierte Frakturen müssen immer extendiert werden. Eine Reposition und Gipsbehandlung ist nach WEBER meist durch zunehmende Fehlstellungen kompliziert.
   a. Bei Kindern bis zum 3. Lebensjahr wird die Overhead-Extension nach Bryant bevorzugt.
   b. Die Frakturen nach dem 3. Lebensjahr werden im allgemeinen auf dem Extensionstisch nach Weber durch die Vertikalextension versorgt. Je nach Größe der Kinder ist die Lagerung auf dem Weber-Bock bis zum 9. - 11. Lebensjahr möglich. Im Vorteil ist die exakte Lagerung und radiologische Einstellung der Hüftköpfe, um eine Rotationsfehler auszuschalten.
   c. Bei Kindern über dem 11. - 12. Lebensjahr ist eine Vertikalextension nicht mehr möglich. Die konservative Behandlung kann durch die Extension nach Russel durchgeführt werden. HERZOG gibt andererseits in diesem Alter bereits der Osteosynthese doch den Vorzug. Das gilt besonders kurz vor dem Wachstumsabschluß, zumal in diesem Alter weder Achsenfehlstellungen noch Verkürzungen und Rotationsfehler voll ausgeglichen werden können.

Operative Frakturbehandlung :
Als Indikation zur primären operativen Behandlung der kindlichen Oberschenkelschaftfraktur gelten

1. Offene, stark dislozierte Frakturen mit erheblichen Weichteilverletzung.
2. Schaftfrakturen mit gleichzeitiger Schenkelhalsfraktur oder Hüftluxation.
3. Geschlossene und nicht reponierbare Frakturen besonders im proximalen Schaftdrittel.
4. Beidseitige Schaftfrakturen.
5. Begleiterkrankungen wie Hemiparese und Systemerkrankungen des Skeletts.
6. Refrakturen nach Femurschaftfrakturen, wenn bereits nach dem ersten Trauma eine erhebliche Beinlängendifferenz besteht.
7. Schaftfrakturen bei polytraumatisierten Kindern, die aus pflegerischen Gründen und wegen des schweren SHT ruhiggestellt werden müssen.

Unter den operativen Methoden kommen heute nur Plattenosteosynthesen oder bei der weit offenen Trümmerfraktur mit größten Weichteilschäden der Fixateur externe in Frage. Marknagelungen werden im Kindesalter nicht durchgeführt, um die Epiphyse nicht zu verletzen. Zum anderen kann die Markhöhle nicht aufgebohrt werden, eine stabile innere Markraumschienung ist also nicht möglich.
FORSSMANN hatte 1963 den Rush-pin und Drahtcerclgen bevorzugt, HACKETHAL die percutane Markraumschienung durch Bündelnägel bevorzugt. SINGER befürwortet die offene Reposition und die Cerclagen durch resorbierbares Nahtmaterial.

IV. Ergebnisse

In der vorliegenden Arbeit soll ein Überblick über die kindlichen Oberschenkelschaftfrakturen gegeben werden, die in den Jahren von 1973 (2. Halbjahr) bis 1979 in der chirurgischen Universitätsklinik Würzburg stationär behandelt wurden. Pathologische Frakturen wurden nicht berücksichtigt.

Die Patienten waren zur Zeit des Unfalls im Alter von einem Monat bis zu 13 Jahren.

Bei den Kontrolluntersuchungen der Oberschenkelschaftfrakturen wurden folgende Gesichtspunkte beachtet :

a. Alter und Geschlecht des Kindes
b. Unfallhergang
c. Art und Lokalisation des Bruches
d. konservative oder operative Behandlung
e. Art und Dauer der Ruhigstellung
f. subjektive Ergebnisse
g. objektive Ergebnisse bei den nachuntersuchten Patienten

Um eine aussagekräftige Beurteilung des endgültigen Ergebnisses zu erhalten, wurden die Kinder im allgemeinen frühestens zwei Jahre nach dem Unfall nachuntersucht.
Die Patienten wurden nach ihren verbliebenen Beschwerden befragt, die ehemals verletzte Extremität auf Form (Umfangs- und Längenmessung) und Beweglichkeit bzw. Funktion geprüft, die betroffene Extremität wurde röntgenologisch in zwei Ebenen nachuntersucht.

Für die Beurteilung der Rotationsfehler hat sich die Röntgenaufnahme nach Dunn und Rippstein bewährt. Unter der Überlegung jedoch, daß sie für das Kind eine große Strahlenbelastung darstellt, wurde die Beurteilung der Rotationsfehler durch eine klinische Untersuchung versucht, in der die Beweglichkeit des Beines im Hüftgelenk, in Aussen- und Innenrotationstellung

nach Neutral-Null-methode geprüft wurde.

A. S t a t i s t i s c h e E r g e b n i s s e

Patientengut :
Die Gesamtzahl der Oberschenkelschaftfrakturen von 1973 (2. Halbjahr) bis 1979 in der kinderchirurgischen Abteilung der Universitätsklinik Würzburg betrug 80, davon konnten 53 (66,3 %) nachuntersucht werden.

Zahl der verletzten Jungen	58 (72,5 %)
Zahl der verletzten Mädchen	22 (27,5 %)

Altersverteilung :
Unter berücksichtigung ihres Alters verteilen sich die Verletzten nach ihrem Geschlecht wie folgt :

0 - 4 J	4 - 8 J	8 - 12 J	> 12 J
♂ 20	♂ 21	♂ 16	♂ 1
♀ 6	♀ 8	♀ 6	♀ 2

Dieser Altersunterteilung entsprechend wurden auch unterschiedliche Behandlungsmethoden angewandt.

Seitenlokalisation :

Verletzung der Extremität	rechts	37
	links	43

Verletzungsursache :
Die Ursache der Verletzung teilen wir in Verkehrsunfälle und Privatunfälle, die Spiel-, Sportunfälle und Sturz umfassen.

Verkehrsunfall	50 (62,5 %)
Privatunfall	30 (37,5 %)

Frakturlokalisation :
Das mittlere Schaftdrittel wird am häufigsten von einer Fraktur betroffen, das distale Schaftdrittel am seltensten.

proximales Drittel	mittleres Drittel	distales Drittel
22	48	10
(27,5 %)	(60 %)	(12,5 %)

Lokalisation kindlicher Femurschaftfrakturen nach den Beobachtungen anderer Autoren (in %) :

	prox. 1/3	mittl. 1/3	dist. 1/3
Blount	18 %	70 %	12 %
Drömer	25 %	69 %	6 %
Teutsch	17 %	68 %	15 %

Art der Fraktur :
In unserem Krankengut fanden wir folgende Verteilung in der Art der Fraktur :

Querfraktur	Schrägfraktur	Torsionsfraktur
59	15	6
(73,75 %)	(18,75 %)	(7,5 %)

Dabei fanden sich 77 dislozierte Frakturen sowie
3 Wulstfrakturen

Begleitverletzungen :
Da Oberschenkelschaftfrakturen oft durch eine starke Gewalteinwirkung hervorgerufen werden, kommen nicht selten Begleitverletzungen vor.

In unserem Krankengut wurden folgende Begleitverletzungen beobachtet :

SHT I - III 21
(Überwiegend I. Grad)

Operativ versorgte Abdominalverletzungen 3
1 Milz- und Leberruptur
1 Leberkontusion
1 Dünndarmperforation / Einriß im Bereich des Mesocolon
Zusätzliche Frakturen 6
2 Unterschenkelfrakturen
1 Oberarmfraktur
1 Unterarmfraktur
1 Kieferfraktur
1 Sitzbein- und Pfannendachfraktur

Therapie :

Konservativ : 66 (82,5 %)
1. Ohne Extension
(Ruhigstellung im Beckengips
nach der Reposition) n = 13 (7)[x]
2. Heftpflasterextension nach Bryant n = 12 (5)
3. Vertikalextension nach Weber und
anschließende Ruhigstellung im
Beckengips n = 27 (21)
4. Extension auf der Kirschner-Schiene
und anschließende Ruhigstellung im
Beckengips n = 14 (7)

Operativ : 14 (17,5 %)
Plattenosteosynthese n = 13 (12)
Marknagelung[xx] n = 1 (1)

[x] Zahlen der nachuntersuchten Kinder in Klammer
[xx] außerhalb durchgeführte Behandlung

Durchschnittliche Dauer der stationären Behandlung und durchschnittliche Dauer der Ruhigstellung :
Konservative Behandlung :
1. Keine Extension (Ruhigstellung durch Beckengips nach der Reposition) :

Die durchschnittliche Ruhigstellungsdauer entsprach der stationären Behandlungsdauer : 5 Wochen

2. Heftpflasterextension nach Bryant :
   Durchschnittliche Extensionsdauer 3 Wochen
   Durchschnittliche stationäre Behandlungsdauer 3 1/2 Wochen

3. Vertikalextension nach Weber :
   Durchschnittliche Extensionsdauer 3 Wochen
   Ruhigstellung im Beckengips nach Abnahme der Extension 3 Wochen
   Durchschnittliche stationäre Behandlungsdauer 3 - 3 1/2 Wochen
   Die Patienten wurden mit dem Beckengips entlassen, nach 3 Wochen wurde der Beckengips entfernt. Die Mobilisationsbehandlung wurde begonnen, die durchschnittlich nochmals eine Woche stationären Aufenthalt notwendig macht.

4. Extension auf der Schiene :
   Durchschnittliche Extensionsdauer 4 Wochen
   anschließende Ruhigstellung im Beckengips 3 Wochen
   Durchschnittliche stationäre Behandlungsdauer einschließlich Mobilisationsbehandlung 6 - 7 Wochen
   Es handelt sich hierbei um ältere Kinder. Die häusliche Pflege im Beckengips war in keinem Fall gewährleistet.

Operative Behandlung :
Da bei fast allen Fällen primär die konservative Behandlung angestrebt wurde, war die durchschnittliche stationäre Behandlungsdauer länger als bei primär operativer Behandlung.
Die durchschnittliche stationäre Behandlungsdauer lag hier bei 4 Wochen. Bei mehrfachverletzten Kindern war entsprechend der zusätzlichen Schäden oft ein wesentlich längerer stationärer Aufenthalt notwendig.

Die durchschnittliche stationäre Behandlungsdauer bei der Metallentfernung lag bei 1 - 1 1/2 Wochen.

Das Osteosynthesematerial wurde nach frühestens 6 und spätestens nach 11 Monaten entfernt.

Altersverteilung bei konservativer Frakturbehandlung :
Die Oberschenkelschaftfrakturen wurden in diesem Zeitabschnitt grundsätzlich zunächst konservativ behandelt. Eine Indikation zur primären Operation stellte das Polytrauma dar.
Je nach Dislokationsgrad und je nach dem Alter des Kindes sind verschiedene konservative Behandlungsmethoden mit und ohne Extension angewandt worden.

1. Konservative Behandlung ohne Extension :
   Die Behandlung allein durch Reposition und Ruhigstellung im Beckengips wurde nur bei unkomplizierten Frakturen bzw. Frakturen mit geringem Dislokationsgrad durchgeführt.
   In unserem Krankengut sind 13 Kinder in dieser Weise behandelt worden. Nach 1978 wurde diese Behandlungsmethode fast ganz von anderen Behandlungsmethoden ersetzt.

0 - 4 J	4 - 8 J	8 - 12 J	>12 J
3 (2)	7 (4)	2 (1)	1 (0)

Da in den meisten Fällen eine ziemlich starke Dislokation aufgetreten war, wurde entsprechend meistens die Extensionsbehandlung bevorzugt.
Je nach dem Alter des Kindes sind verschiedene Extensionsmethoden angewandt worden.

2. Heftpflasterextension nach Bryant :
   Bis zum 3. Lebensjahr wurden Oberschenkelschaftfrakturen in Überkopf-extension nach Bryant behandelt.
   In unserem Krankengut sind 12 Kinder durch Over-head-extension behandelt worden. Davon sind 5 Kinder zur Nachuntersuchung gekommen.

3. Extensionsbehandlung auf dem Weber-tisch :
   Dislozierte Femurschaftfrakturen bei Kindern von 4 bis 12 Jahren wurden hauptsächlich durch die Vertikalextension nach

Weber behandelt. Dieses Verfahren ermöglicht die richtige Einstellung sowohl der Achsen, als auch besonders wichtig der Rotation, wobei die Pflege zudem sehr einfach ist. (WIEDMER, FREULER und BIANCHINI)

In unserem Krankengut wurden 27 Kinder durch die Vertikalextension nach Weber behandelt, anschließend wurde die Fraktur im Beckengips ruhiggestellt. Das jüngste Kind in dieser Gruppe war erst 2 Jahre alt.

Die Verteilung nach der Altersgruppe ist folgende :

< 4 J	4 - 8 J	8 - 12 J	> 12 J
10 (7)	13 (11)	4 (3)	0

4. Extensionsbehandlung auf der Schiene :

Bei größeren Kindern wie auch bei den unruhigen Kindern, bei denen eine Vertikalextension nach Weber kaum mehr durchzuführen war, wurden die Oberschenkelschaftfrakturen auf der Schiene (Braun'sche Schiene / Kirschner-Schiene) mit Zuggewicht extendiert und anschließend im Beckengips ruhiggestellt.

In unserem Krankengut sind 14 Kinder auf der Schiene extendiert worden.

Verteilung nach der Altersgruppe :

0 - 4 J	4 - 8 J	8 - 12 J	> 12 J
0	4 (1)	9 (6)	1 (0)

Altersverteilung bei operativer Frakturbehandlung :

Trotz der strengen Indikationsstellung für eine operative Behandlung der Oberschenkelschaftfraktur wurden in unserem Krankengut 15 Kinder operativ behandelt, wobei primär die konservative Behandlung angestrebt worden war.

Vorbehandlungen vor der operativen Behandlung :

4 Kinder waren primär mit Beckengips versorgt worden.

6 Kinder waren erst durch Extension auf der Schiene behandelt worden.

2 Kinder waren erst auf dem Extensionstisch nach Weber extendiert worden.

3 Kinder waren in auswärtigen Krankenhäusern operiert worden

und wegen Komplikationen bzw. wegen Metallentfernung bei uns stationär aufgenommen worden.
Die Verteilung nach der Altersgruppe ist wie folgt :

0 - 4 J	4 - 8 J	8 - 12 J	>12 J
0	6 (5)	8 (7)	1 (1)

Die aufgeführten Zahlen in Klammern sind die Zahlen der nachuntersuchten Kinder.

Komplikationen :
Konservativ :
Während der Behandlung waren folgende Komplikationen zu beobachten :

Bohrdrahtosteitis	2
Hautnekrose durch Heftpflasterverband	2
Muskelatrophie	2
Refraktur	1
interkurrente Infekte	5

Operativ :
Bei den Operierten waren folgende Komplikationen beobachtet worden :

Plattenbruch	1 (auswärts)
Refraktur nach Metallentfernung	1 (auswärts)
Pseudarthrose nach Bündelnagelung und Drahtcerclage	1 (auswärts)
Fistelbildung	2
Nervenschädigung (Peroneusparese)	1

3. Spätergebnisse bei der Nachuntersuchung :

Von den 80 behandelten Kindern konnten 53 nachuntersucht werden.

Ein Überblick über die Spätergebnisse der behandelten Oberschenkelschaftfrakturen bei den nachuntersuchten Kindern ist den Tabellen I - V zu entnehmen.

Subjektive Beschwerden :
Im Allgemeinen hatten die Kinder zur Zeit der Nachuntersuchung keine subjektiven Beschwerden. Ein Kind, bei dem eine Reposition der Fraktur und anschließende Retention im Beckengips durchgeführt worden war, hat Beschwerden bei Witterungsumschlag geäußert. Ein anderes damals auf dem Weber-Tisch extendiertes Kind hat ein unsicheres Gefühl, wenn es lange stehen muß. Drei operativ behandelte Kinder klagten jeweils über Kribbelgefühl im Knie nach ausgedehnten Spaziergängen, Stechen an der Narbe nach Belastung und ziehende Schmerzen bei Witterungsumschlag.

Beinumfangsmessung :
Bei der Beinumfangsmessung fiel eine Diskrepanz zwischen konservativ- und operativ behandelten Frakturen auf. Während nach konservativer Behandlung die Umfangsdifferenz nur minimal war, war bei operativ behandelten Kindern der Umfang um 0,5 - 3,5 cm vermindert.

1. Konservative Behandlung ohne Extension :
   Von 7 nachuntersuchten Kindern war bei 6 Kindern keine Beinumfangsdifferenz festzustellen. Lediglich bei einem Kind war eine Beinumfangsminderung von 0,5 cm nachweisbar.

2. Extension nach Bryant :
   Zahl der nachuntersuchten Kinder : 5
   davon ohne Beinumfangsdifferenz : 3
   Bei einem Kind fiel eine Beinumfangsminderung von 0,5 cm jeweils 20 cm und 10 cm oberhalb des inneren Knie-Gelenk-

spaltes auf. Bei einem anderen Kind lag eine Beinumfangsminderung von -1 cm 10 cm oberhalb des inneren Knie-Gelenkspaltes und von -0,5 cm in Höhe der Kniescheibenmitte vor.

3. Extension nach Weber :
Zahl der nachuntersuchten Kinder : 21
Bei 14 Kindern konnte kein Beinumfangsdifferenz gemessen werden.
Veränderungen des Beinumfangs konnten bei 7 Kindern wie folgt nachgewiesen werden :
Bei einem Kind eine Abnahme um jeweils 1 cm und bei einem anderen Kind um jeweils 0,5 cm, 20 cm und 10 cm oberhalb inneren Knie-Gelenkspaltes.
Zwei Kinder zeigten eine Umfangsminderung 10 cm oberhalb des inneren Knie-Gelenkspaltes, und zwar einmal 1,5 cm und einmal 0,5 cm.
Eine Abnahme von -0,5 cm wies ein Kind in Höhe der Kniescheibenmitte und ein Kind 20 cm oberhalb des inneren Knie-Gelenkspaltes auf.
Schließlich gab es ein Kind mit einer Beinumfangszunahme von +1 cm in Höhe der Kniescheibenmitte und gleichzeitiger -Abnahme von -1 cm 10 oberhalb des inneren Knie-Gelenkspaltes.
Die größte Beinumfangsminderung in dieser Gruppe betrug 1,5 cm.

4. Extension auf der Kirschner-Schiene :
Zahl der nachuntersuchten Kinder : 7
5 Kinder haben keinen Beinumfangsunterschied.
Bei einem Kind war der Beinumfang um 2 cm und 1 cm jeweils 20 cm und 10 cm oberhalb des inneren Knie-Gelenkspaltes vermehrt, bei einem anderen Kind um 0,5 cm.

5. Operative Behandlung :
Zahl der nachuntersuchten Kinder : 13
Bei 5 Kindern traten keine Beinumfangsunterschiede auf.
Bei 8 anderen Kindern waren die Beinumfangsdifferenzen folgendermaßen verteilt :

Beinumfangsminderung von -0,5 cm 10 cm oberhalb des inneren Knie-Gelenkspaltes und in Höhe der Kniescheibenmitte : 1 Kind
Beinumfangsminderung von -1 cm 10 cm und 20 cm oberhalb des inneren Knie-Gelenkspaltes : 2 Kinder
Beinumfangsminderung von -2 cm und -1,5 cm jeweils 20 cm und 10 cm oberhalb des inneren Knie-Gelenkspaltes : 1 Kind
Beinumfangszunahme von +0,5 cm 20cm und 10 cm oberhalb des inneren Knie-Gelenkspaltes : 1 Kind
Beinumfangszunahme von +1,5 cm 10 cm oberhalb des inneren Knie-Gelenkspaltes : 1 Kind
Beinumfangszunahme von +1 cm bzw. + 0,5 cm 20 cm bzw. 10 cm oberhalb des inneren Knie-Gelenkspaltes mit gleichzeitiger Umfangsminderung von -1 cm in Höhe der Kniescheibenmitte : 1 Kind
Die beträchtliche Beinumfangsminderung von -3,5 cm und von 1 cm jeweils 20 cm und 10 cm oberhalb des inneren Knie-Gelenkspaltes wurde bei einem Kind beobachtet.

Beinlängenmessung :
Vergleichende Beinlängenmessung wurde durchgeführt. Die Beinlängenunterschiede traten bei allen Behandlungsmethoden auf, wobei nach operativer Therapie, wo ja eine exakte Reposition ohne Verkürzung durchgeführt wurde, ausschließlich Beinverlängerungen auftraten. Bei den konservativ behandelten Kindern traten sowohl Verkürzungen als auch Verlängerungen des gebrochenen Beines gegenüber dem Gesunden auf.

Bei den sieben Nachuntersuchten, die konservativ ohne Extension behandelt worden waren, wurde eine Beinverkürzung von -0,5 cm bei zwei Kindern beobachtet.

Bei den fünf Nachuntersuchten, die mit Heftpflasterzug nach Bryant extendiert worden waren, trat eine Beinverkürzung von -1 cm in einem Fall auf.

Bei den 21 nachuntersuchten Kindern, die auf dem Weber-Tisch extendiert worden waren, wurden 8 Beinverlängerungen und eine Beinverkürzung gegenüber den gesunden Beinen festgestellt. Der

größte Beinlängenunterschied betrug 2 cm, in zwei Fällen betrug der Unterschied 1,5 cm. Beinlängenunterschiede von 1 cm wurden in zwei Fällen und von 0,5 cm in vier anderen Fällen gemessen.

Unter den 7 Nachuntersuchten, die durch eine Extension auf der Kirschner-Schiene behandelt worden waren, fanden sich 3 Kinder mit einer Beinverlängerung von 0,5 - 1 cm und 1 Kind mit einer Beinverlängerung von 1,5 cm.

Bei 13 operativ versorgten Kindern wurden folgende Beinlängenunterschiede gemessen :

Beinverlängerung gegenüber der gesunden Seite	
von 0,5 cm	2
von 1 cm	3
von 2 cm	2
von 3 cm	1
kein Beinlängenunterschied	5

Ein Schuhausgleich wurde bei allen Kindern mit Beinlängenunterschied von mehr als 1 cm durchgeführt, um Haltungsschäden zu vermeiden.
Nach TAILLARD und MORSCHER führen erst Längenunterschiede von mehr als 1 cm zu Formveränderungen und Störungen in der Funktion des Bewegungsapparates.(1965)

Beweglichkeitsprüfung :
Zur Beurteilung sowohl der Funktionstüchtigkeit als auch der Rotationsfehler wurde die Beweglichkeit des Beines im Hüftgelenk geprüft.

1. Konservative Behandlung ohne Extension :
   Bei dieser Gruppe wurde keine Beweglichkeitseinschränkung beobachtet. Es handelte sich hier auch um Frakturen ohne wesentliche Dislokation und Grünholzfrakturen.

2. Extension nach Bryant :
   Bei diesem Personenkreis waren ebenfalls keine Beweglich-

keitseinschränkung feststellbar.

3. Extension nach Weber :
Bei den 21 nach dieser Extensionsmethode behandelten Kindern ergab die Nachuntersuchung folgende Beweglichkeitseinschränkungen :
Unter einer Beugungseinschränkung im Vergleich zum gesunden Bein von 5° litten 3 Kinder.
Eine Einschränkung der Auswärtsrotation im Hüftgelenk von 10° wurde bei 2 Kindern beobachtet.
Ebenfalls eine Einschränkung von 10° gab es bei der Einwärtsrotation im Hüftgelenk bei zwei Kindern. Bei zwei anderen Kindern fand sich eine Einschränkung von 5° und 15°.

4.Extension auf der Kirschner-Schiene :
Von 7 nachuntersuchten Kindern wurde bei einem Kind eine Einschränkung von 10° beim Einwärtsrotieren im Hüftgelenk und von 15° beim Auswärtsrotieren festgestellt.

5. Operative Behandlung :
Aus einer Zahl von 12 nachuntersuchten, operativ versorgten Kindern wurden bei einem eine Bewegungseinschränkung von 10° und bei einem anderen eine Einschränkung von 5° bei der Einwärtsrotation im Hüftgelenk beobachtet.

Da bei dieser klinischen Beweglichkeitsprüfung keine wesentliche Rotationsfehler aufgefallen waren, wurde auf röntgenologische Untersuchung nach Dunn und Rippstein verzichtet.

Röntgenologische Untersuchung :
Bei der Nachuntersuchung wurden Röntgenaufnahmen des betroffenen Beines in zwei Ebenen angefertigt.
Leichte Achsenfehlstellungen und minimale bis mäßige Deformierungen zeigten sich bei allen Behandlungsmethoden.

Die Ausmessung der Röntgenbilder ergab folgende Achsenfehlstellungen :

1. Konservative Behandlung ohne Extension (n = 7) :

Keine Achsenfehlstellung	3
Eine Valgisierung von 2°	1
Eine Varisierung von 5°	1
Eine Antekurvation um 10°	1
Eine Antekurvation um 5°	1

2. Extension nach Bryant (n = 5) :

Keine Achsenfehlstellung	1
Eine Varisierung von 12°	1
Eine Varisierung von 4°	1
Eine Varisierung von 7° bei gleichzeitiger Antekurvation um 8°	1
Eine Varisierung von 10° und gleichzeitige Antekurvation um 10°	1

3. Extension nach Weber (n = 20) :
Bei 5 Untersuchten war keine Fehlstellung festzustellen.
Eine minimale Achsenfehlstellung um 2° in Form einer Varisierung oder einer Valgisierung, einer Antekurvation oder einer Rekurvation wurde bei 5 Untersuchten beobachtet.
Die Achsenfehlstellungen bei den 10 übrigen Untersuchten zeigten sich jeweils in Form
einer Varisierung von 5° mit einer Antekurvation um 1°
einer Valgisierung von 8° mit einer Antekurvation um 8°
einer Valgisierung von 4° mit einer Antekurvation um 1°
einer Valgisierung von 4° mit einer Antekurvation um 10°
einer Varisierung von 3° mit einer Rekurvation um 12°
einer Varisierung von 9° mit einer Rekurvation um 8°
einer Antekurvation um 4°
einer Antekurvation um 3°
einer Antekurvation um 8°
einer Rekurvation um 8°.

4. Extension auf der Schiene (n = 7) :
Nur in einem Fall war keine Achsenfehlstellung nachweisbar.
Es lagen in den 6 anderen Fällen folgende Fehlstellungen

vor :
Eine Valgisierung von 4° mit einer Antekurvation um 6°
Eine Varisierung von 6° verbunden mit einer Rekurvation um 5°
Eine Valgisierung von 8° mit gleichzeitiger Antekurvation um 10°
Eine Varisierung von 4° mit einer Rekurvation um 4°
Eine Valgisierung von 4°
Eine Rekurvation um 2°

5. Operative Behandlung (n = 13) :
Bei 6 Untersuchten wurde keine Achsenfehlstellung gefunden.
Eine minimale Achsenfehlstellung von 2° wurde in 3 Fällen nachgewiesen.
Es wurden eine Varisierung um 8° in einem Fall, eine Valgisierung um 5° und um 2° in jeweils einem Fall und schließlich eine Rekurvation um 8° ebenfalls in einem Fall festgestellt.

C. K a s u i s t i s c h e E r g e b n i s s e

Kind, F. Ch. ♀ 6 1/2 J.

Unfallhergang :
Beim Spiel von einem PKW erfasst worden.

Aufnahmebefund :
Neurologisch unauffällig, starke Schwellung und Fehlstellung des rechten Oberschenkels mit abnormer Beweglichkeit und Crepitation.
Röntgenologisch : Schaftfraktur am Übergang vom proximalen zum mittleren Drittel. Heraussprengung mehrerer größerer Compactafragmente. Starke Verschiebung des distalen Fragments nach dorsal (Ca. 2 QF.) sowie Verschiebung nach proximal. Normale Form der Knochen im Bereich des rechten Kniegelenkes. (siehe Abb. 1)

Behandlungsverlauf :
Steinmann-Nagelextension durch den distalen Oberschenkel und Lagerung auf den Extensionstisch nach Weber.
Röntgenkontrolle am 2. und 6. Tag noch minimale Achsenfehlstellung, Rotationsfehlstellung nicht nachweisbar. (siehe Abb. 2 und Abb. 3)
Nach 4 Wochen wurde bei knöcherner Konsolidierung die Extensionsbehandlung beendet, ein Beckengips wurde angelegt, das Kind konnte entlassen werden.
4 Wochen danach wurde der Gips abgenommen.
Röntgenkontrlle : Fortgeschrittene Callusbildung. (Abb. 4)
Nach Beendigung der Behandlung wurde krankengymnastische Nachbehandlung angeschlossen.

Nachuntersuchung :
Zwei Jahre nach dem Unfall.
Subjektiv beschwerdefrei, freie Beweglichkeit, normale Gangart, kein Beinlängenunterschied.

Röntgenkontrolle : Leichte Deformierung des rechten Femur im Übergangsgebiet proximales-mittleres Schaftdrittels mit leichter spindelformiger Auftreibung. Noch etwas unregelmäßige Strukturierung im ehemaligen Frakturgebiet. Glatte Kontur des Hüftkopfes, gelenkgerechte Stellung. (siehe Abb. 5)
Klinisch und röntgenologisch ein gutes Ergebnis.

Kind, K. T. ♀ 4 1/2 J.

Unfallhergang :
Beim Sprung in den Sandkasten mit den Stiefeln im Sand hängengeblieben. Ein nachspringendes Kind sprang auf das am Boden liegende Kind.

Aufnahmebefund :
Neurologisch unauffällig, schmerzhafte Schwellung, Fehlstellung des rechten Oberschenkels mit abnormer Beweglichkeit und Crepitation.
Röntgenologisch : Fraktur des rechten Femur Ca. 2 QF distal des Trochanter minor. Das distale Fragment um doppelte Schaftbreite nach medial und um Schaftbreite nach dorsal verschoben. Starke Winkelstellung im Sinne einer Varus und Antekurvation. (siehe Abb. 6)

Behandlungsverlauf :
Reposition unter Narkose und Retention im Gipsverband.
Wegen zunehmender Fehlstellung Osteosynthese durch eine 6 Loch DC-Platte. Röntgenkontrolle : Achsengerechte anatomische Stellung. (siehe Abb. 7)
5 Wochen nach dem Unfall konnte das Kind ohne Hilfe eines Gehstocks voll belasten und entlassen werden.
11 Monaten nach der operativen Versorgung konnte das Osteosynthesematerial entfernt werden.
Postoperativ komplikationslos.

Nachuntersuchung :
4 Jahre nach dem Unfallgeschehen.
Das Kind trug ein ausgleichendes Schuhwerk, da das operierte Bein 2 cm länger als das andere Bein.
Das Kind klagte über Kribbelgefühl am Knie nach längeren Spaziergängen, sonst subjektiv beschwerdefrei.
Röntgenkontrolle : Es fand sich lediglich noch eine geringe Konturunregelmäßigkeit im ehemaligen Frakturgebiet sowie eine geringe Verbreiterung der Compacta. Ansonsten achsengerechte Stellung der Knochen. (siehe Abb. 8)

Kind, L. U. ♀ 6 J.

Unfallhergang :
In der Garage von einem rückwärtseinfahrenden PKW angefahren und von der Stoßstange an die Wand gedrückt worden.

Aufnahmebefund :
Neurologisch unauffällig.
Starke Schwellung und Fehlstellung des linken Oberschenkels mit abnormer Beweglichkeit und Crepitation.
Röntgenologisch : Fraktur des linken Femur am Übergang vom proximalen zum mittleren Drittel. Verschiebung um Schaftbreite nach lateral und proximal. Deutliche Antekurvationsstellung.
(siehe Abb. 9)

Behandlungsverlauf :
Zunächst Vertikalextension nach Weber.
Nach 3 Wochen wurde bei knöcherner Konsolidierung (siehe Abb. 10) die Extensionsbehandlung beendet, ein Beckengips wurde angelegt.
Da eine zunehmende Fehlstellung auftrat, wurde die Fraktur erneut reponiert und anschließend erneut im Beckengips ruhiggestellt.
3 Wochen danach wurde der Gips abgenommen und eine gipsfreie Röntgenkontrolle (siehe Abb. 11) durchgeführt. Bei der Umla-

gerung auf dem Röntgentisch war es dabei trotz sehr kräftiger Callusbildung zu einer Refraktur gekommen.
Eine erneute Reposition der Refraktur führte wegen der kräftiger Callusbildung zu keinem befriedigenden Ergebnis. (siehe Abb. 12)
Daraufhin wurde die Osteosynthese mit 6 Loch DC-Platte durchgeführt.
In der postoperativen Phase war es durch Lagerungsschaden zu einer vorübergehenden Peroneusparese gekommen.
Ab dem 12. postoperativen Tag krankengymnastische Bewegungsbehandlung unter völliger Entlastung des operierten Beines.
Röntgenkontrolle 8 Wochen nach der Operation : Unveränderte Lage des Osteosynthesemateriales, achsengerechte Stellung, unscharf begrenzter, nur noch partiell sich darstellender Frakturspalt, partielle Verknöcherung. (siehe Abb. 13)
4 Monaten nach der operativen Versorgung wurde das Osteosynthesematerial entfernt. Das überschüßige Callus wurde abgetragen.
Zu der Zeit bestand die damals aufgetretene Peroneusparese nicht mehr.

Nachuntersuchung :
5 Jahre nach der Fraktur.
Das operierte Bein ist 3 cm länger als das andere. Das Kind trägt ein ausgleichendes Schuhwerk.
Der Umfang des operierten Beines stellenweise 1,5 cm bis 2 cm geringer als des Gegenbeines.
Das Kind klagt sonst über keine Beschwerden.
Röntgenologisch : Knöcherne Konsolidierung in achsengerechter Stellung mit minimaler Deformierung. (siehe Abb. 14)

V. DISKUSSION

Kindliche Frakturen weisen gegenüber dem Erwachsenen Besonderheiten auf, die durch die histologisch-morphologischen Gegebenheiten bedingt sind. Demzufolge können Fehlstellungen zur Achse und Verkürzung umso besser ausgeglichen werden, je jünger das Kind zum Zeitpunkt der Behandlung ist. (BLOUNT, DEBRUNNER) Desweiteren sind Folgeerscheinungen der Gipsbehandlung nicht von Bedeutung. Pseudarthrosen, Sudeck'sche Dystrophie, Thrombosen, Embolien, Decubitus sind nicht zu erwarten. Auch Gelenkversteifungen, die besonders in hohem Alter gefürchtet sind, sind nach DEBRUNNER nicht zu erwarten. So ist trotz der Erfolge der operativen Knochenbruchbehandlung die konservative Behandlung im Kindesalter bei der Schaftfraktur die Methode der Wahl. Sie bietet nach WEBER (1962) gute Resultate bei geringem Risiko und erfordert nicht den zweiten Eingriff der Metallentfernung.

Aus diesem Grund werden auch an der chirurgischen Universitätsklinik Würzburg die Schaftfrakturen des Oberschenkels primär konservativ behandelt.
Im Zeitraum von 1973 bis 1979 wurden 80 Kinder behandelt. Nachuntersucht wurden 53 Kinder (66,25 %).
Pseudarthrose, Sudeck'sche Dystrophie, Embolien, Thrombose traten im eigenen Krankengut nicht auf. Selbst wurde ein Kind mit einer Pseudarthrose nach auswärtiger gemischter konservativ-operativer Behandlung nachoperiert.

Ziel der Untersuchung war es, durch klinische Parameter wie auch eine Röntgenuntersuchung die endgültige Frakturstellung, die Beinlängen, die Beweglichkeit im Gelenk zu untersuchen. Rotationsfehler werden kaum ausgeglichen (BLOUNT, EHALT, FLACH u. a.). Deshalb wurde vielfach die Spezialaufnahme nach DUNN und RIPPSTEIN zu endgültiger Feststellung der Hüftkopfstellung durchgeführt. In dieser Nachuntersuchung wurde bewußt auf diese Röntgen-Aufnahme wegen der hohen Strahlenbelastung verzichtet. Es wurde versucht auch die Rotationsfehlstellung durch klinische

Untersuchung der Hüfte festzustellen, ob eine Abduktions- oder Adduktionsstellung und somit eine Rotationsfehlstellung besteht. Desweiteren wurde besonders auf die subjektiven Beschwerden, die Beinlänge, den Beinumfang und röntgenologische Stellung der Fragmente geachtet.

Unterteilt wurde je nach der Behandlungsart in fünf Gruppen :

a. Konservative Behandlung ohne Extension
b. Extension nach Bryant
c. Extension nach Weber
d. Extension auf der Schiene
e. Operative Behandlung

In der Nachuntersuchung wurden folgende Punkte festgestellt :

1. Nur wenige, nämlich 5 von 53 nachuntersuchten Kindern klagten über Beschwerden beim Witterungsumschlag oder nach Belastung. Die Gehbehinderung, die durch die Beinlängendifferenz bedingt ist, läßt sich in allen Fällen durch einen Schuhausgleich beheben.

2. Eine Beinumfangsdifferenz trat bei operativ behandelten Kindern häufiger und stärker auf als bei konservativ behandelten. Diese Erscheinung könnte durch den operativen Eingriff und Muskelminderung bedingt sein.

3. Bei den konservativ behandelten Kindern traten sowohl Verkürzungen als auch Verlängerungen des gebrochenen Beines gegenüber dem gesunden auf. Dagegen traten bei operativ behandelten Kindern ausschließlich Beinverlängerungen auf. Es ist bekannt, daß nach einer Fraktur ein überschießendes Längenwachstum folgt. (TRUETA, PAUWELS, WEBER, BARFOD, BISGARD u. a.) Da bei operativer Frakturbehandlung eine exakte Reposition ohne Verkürzung durchgeführt wird, dagegen bei konservativer Behandlung eine parallele Seitenverschiebung der Frakturfragmente gar mit Verkürzung belassen wird, (BLOUNT, NONNEMANN, EHALT u. a.) ist es zu erwarten, daß bei operativ Behandelten ausschließlich Beinverlängerung

auftrat und bei konservativ Behandelten je nach der Handhabung der Extensionsbehandlung Beinverlängerungen sowie Beinverkürzungen auftraten.

4. Anhand der klinischen Beweglichkeitsprüfung des Beines in Gelenken war bei keinem der Nachuntersuchten eine funktionsbeeinträchtigende Rotationsfehlstellung feststellbar.

5. Achsenabweichungen von höchstens 25° (Valgus/Varus, Rekurvation/Antekurvation) korrigieren sich beim Kind, je nach Alter der Patienten mehr oder weniger von selbst. (BLOUNT, WEBER, NONNEMANN u. a.)
   H. TSCHERNE und SUREN waren 1976 folgender Meinung :
   " Eine Spontanheilung in Fehlstellung verheilter kindlicher Schaftbrüche ist in gewissen Grenzen möglich, aber keineswegs die Regel. So gleichen sich Achsenfehler nur in 50 - 70 % ganz aus. Bei den übrigen Fällen tritt höchstens eine Verbesserung ein. Selbst im Säuglingsalter korrigiert sich nicht jede erworbene Fehlstellung. Verschiedene Faktoren bestimmen die Prognose der Spontankorrektur :
   a. Die Art der Fehlstellung. Isolierte Seitenverschiebungen an der Meta- und Diaphyse sind bedeutungslos und verschwinden in kurzer Zeit, hingegen heilt ein Torsionsfehler niemals spontan.
   b. Das Alter. Nach dem 10. - 12. Lebensjahr erfolgt nur noch eine geringe Achsenkorrektur von höchstens 5°- 10°.
   c. Die Lokalisation. Die Prognose ist um so günstiger je näher die Deformität der Wachstumsfuge liegt und je besser die Wachstumspotenz der Epiphyse ist.
   d. Das Ausmaß der Achsenknickung. Geringe Fehlstellungen werden schlechter korrigiert.
   e. Die Kombination mehrerer Fehlstellungen verschlechtert die Prognose. "

Zu der Nachuntersuchung wurden die in zwei Ebenen angefertigten Röntgenbilder des ehemalig frakturierten Oberschenkels zur Achse ausgemessen. Es wurden bei allen Behandlungs-

arten Achsenabweichungen beobachtet.

Jedes Alter verlangt eine unterschiedliche Behandlungsmethode und jede Behandlungsmethode hat Vorteile aber auch Nachteile. Es scheint uns besonders wichtig, die richtige Entscheidung bei der Methodenwahl zu treffen, dabei sind das Alter des Kindes bzw. die Wachstumsphase des Knochens, desweiteren die Lokalisation und die Art der Fraktur, die Anwesenheit einer oder mehrerer Begleitverletzungen von entscheidender Bedeutung. Für eine operative Behandlung muß der Operateur seiner Entscheidung sicher sein, muß mit der Operation vertraut sein. Somit können erst die vermeidbaren Risiken an Komplikationen aus dem Weg geschaffen werden.
Postoperative Komplikationen wie posttraumatische Osteitis, Pseudarthrose, Plattenbruch wurden in keinem der eigenen Fällen beobachtet.
Nicht zuletz sollen auch nach VINZ (1972) und TISCHER (1975) die Nachteile der konservativen Behandlung berücksichtigt werden. Es sind

1. Hautschäden bei Heftpflasterextension
2. Infektion bei Drahtextension
3. Viele Röntgenaufnahmen
4. Häufige Stellungs- und Lagerungskorrektur
5. Erheblicher pflegerischer Aufwand
6. Überdehnung des Kniegelenk-Bandapparates
7. Wachstumsstörungen nach Drahtextension

So fanden auch wir bei unseren Patienten mit konservativer Frakturbehandlung zweimal Bohrdrahtosteitis und zweimal Hautnekrose nach Heftpflasterextension. Wachstumsstörungen nach Extensionsbehandlung und dauernde Überdehnung des Kniebandapparates sahen wir jedoch bei keinem der nachuntersuchten Patienten.

VI. ZUSAMMENFASSUNG

In den Jahren 1973 bis 1979 wurden 80 Kinder konservativ und operativ wegen einer Oberschenkelschaftfraktur in der chirurgischen Universitätsklinik Würzburg stationär behandelt. 66 Kinder konnten konservativ behandelt werden, 14 mal mußte die Osteosynthese durchgeführt werden. Die operative Behandlung erfolgte nur dann, wenn die primär konservative Behandlung kein ausreichendes Behandlungsergebnis brachte.

Bei der Nachuntersuchung ergab sich

1. Nur wenige Kinder klagten über geringe subjektive Beschwerden.
2. Bei der Beinumfangsmessung fällt die Umfangsminderung bei operierten Kindern gegenüber konservativ behandelten Kindern stärker auf.
3. Bei der Beinlängenmessung ergibt sich nach operativer Behandlung oft eine Verlängerung, nie eine Verkürzung. Bei konservativer Behandlung kann je nach Repositionsergebnis Verlängerung oder Verkürzung auftreten.
4. Beweglichkeitsprüfung.
   Weder nach konservativer noch nach operativer Behandlung fanden sich starke Funktionsbeeinträchtigungen. Die genaue klnische Untersuchung ergibt nur unwesentliche Einschränkungen.
5. Röntgenuntersuchung.
   Auf eine Röntgenaufnahme der Hüfte nach Dunn und Rippstein wurde wegen der hohen Strahlenbelastung bewußt verzichtet. Die Röntgenaufnahme des Oberschenkels in zwei Ebenen zeigten nur geringe Ante- oder Rekurvationsfehlstellungen, Varisations- oder Valgisationsfehler.

VII. ANHANG

Zeichenerläuterung der Tabellen I - V :
Röntgenologische Untersuchung :
a p = anterior-posteriorer Strahlengang
seitl. = seitlicher Strahlengang

Achsenmessung :
g. = Valgisierung
r. = Varisierung
a. = Antekurvation
re. = Rekurvation

Deformierung :
0 = keine
1 = minimal bzw. leicht
2 = mäßig
3 = deutlich

Klinische Untersuchung :
Beinlängenunterschied gegenüber dem Gesunden :
+ = Verlängerung - = Verkürzung

Beinumfangsunterschied gegenüber dem Gesunden :
+ = Vermehrung - = Verminderung
I = Messung am 20 cm oberhalb des inneren Kniegelenkspaltes
II = Messung am 10 cm oberhalb des inneren Kniegelenkspaltes
III = Messung an der Kniescheibenmitte

Beweglichkeiteinschränkung gegenüber dem Gesunden :
Ø = keine
I = Strckung/Beugung im Hüftgelenk
II = Abspreizen/Anführen
III = Drehung auswärts/einwärts (Hüftgelenk 90° gebeugt)
IV = Drehung auswärts/einwärts (Hüftgelenk gestreckt)

Tabelle I :

Konservative Behandlung ohne Extension

Kind	röntgenologische Untersuchung		klinische Untersuchung				
	a p	seitl.	Deformierung	Beinlängenunterschied	Beinumfangunterschied	Beweglichkeitseinschränkung	subjektive Beschwerden
0 - 4 J.							
J. M.	g. 2°	a. 10°	1	- 0,5 cm	ø	ø	ø
A. K.	r. 5°	a. 10°	0	± 0 cm	I - 0,5 cm II - 0,5 cm	ø	ø
4 - 8 J.							
M. V.	0°	a. 10°	0	± 0 cm	ø	ø	ø
M. J.	0°	a. 20°	1	± 0 cm	ø	ø	ø
H. G.	0°	a. 15°	0	± 0 cm	ø	ø	ø
D. M.	0°	a. 9°	1	- 0,5 cm	ø	ø	ø
8 - 12 J.							
G. R.	0°	a. 10°	1	± 0 cm	ø	ø	stechende Schmerzen bei Witterungsumschlag

Tabelle II :

Extension nach Bryant

Alter : bis zum 3. Lebensjahr

Kind	röntgenologische Untersuchung		klinische Untersuchung				
	a p	seitl.	Deformierung	Beinlängenunterschied	Beinumfangunterschied	Beweglichkeitseinschränkung	subjektive Beschwerden
W. Sch.	r. 7°	a. 18°	0	± 0 cm	I - 0,5 cm II - 0,5 cm	Ø	Ø
J. H.	0°	a. 9°	0	± 0 cm	Ø	Ø	Ø
St. Sch.	r. 10°	a. 20°	2	- 1 cm	II - 1 cm	Ø	Ø
C. M.	r. 12°	a. 10°	1	± 0 cm	III-0,5 cm Ø	Ø	Ø
M. H.	r. 4°	a. 10°	1	± 0 cm	Ø	Ø	Ø

Tabelle III :

Extension nach Weber

Kind	röntgenologische Untersuchung a p	seitl.	Deformierung	klinische Untersuchung Beinlängenunterschied	Beinumfangunterschied	Beweglichkeitseinschränkung	subjektive Beschwerden
> 4 J.							
S. F.	0°	a. 10°	1	+ 1 cm	II - 0,5 cm	Ø	Ø
J. H.	0°	a. 10°	0	+ 1 cm	Ø	Ø	Ø
M. Tr.	0°	a. 8°	1	+ 2 cm	Ø	Ø	Ø
E. B.	r. 2°	a. 12°	0	± 0 cm	Ø	Ø	Ø
Ch. Pr.	g. 2°	a. 12°	2	± 0 cm	II - 1,5 cm	Ø	Ø
H. J.	r. 5°	a. 11°	1	± 0 cm	Ø	Ø	Ø
G. Kl.	nicht durchgeführt			± 0 cm	Ø	IV -10° / Ø	Ø
4 - 8 J.							
M. V.	g. 8°	a. 18°	1	± 0 cm	Ø	I Ø /-5°	Ø
K. A.	0°	a. 18°	2	+ 1,5 cm	II - 1 cm III + 1 cm	III Ø /-10°	Ø
Th. L.	g. 4°	a. 11°	1	± 0 cm	Ø	Ø	Ø
J. J.	g. 2°	a. 10°	1	± 0 cm	Ø	Ø	Ø
S. B.	0°	a. 14°	0	± 0 cm	Ø	I Ø /-5°	Ø
A. L.	0°	a. 10°	1	+ 0,5 cm	I - 0,5 cm	III Ø /-10°	Ø
Ch. F.	0°	a. 2°	1	± 0 cm	Ø	Ø	Ø
K. Fr.	0°	a. 12°	1	+ 0,5 cm	I - 1 cm II - 1 cm	Ø	Ø

Tabelle III (Fortsetzung) :

Kind	röntgenologische Untersuchung		klinische Untersuchung				
	a p	seitl.	Deformierung	Beinlängenunterschied	Beinumfangunterschied	Beweglichkeitseinschränkung	subjektive Beschwerden
M. H.	g. 4°	a. 20°	3	+ 1,5 cm	Ø	Ø	Ø
J. F.	r. 9°	a. 2°	1	- 0,5 cm	Ø	Ø	Ø
D. R.	0°	a. 13°	1	± 0 cm	Ø	I Ø /-5°	Ø
8 - 12 J.							
I. S.	r. 3°	re. 2°	1	± 0 cm	Ø	III -10°/-15°	unsicheres Gefühl bei langem Stehen.
A. H.	0°	a. 10°	1	+ 0,5 cm	I -0,5 cm II -0,5 cm	III Ø /-5°	Ø
U. Sch.	0°	a. 10°	1	± 0 cm	III -0,5 cm	Ø	Ø

Tabelle IV :

Extension auf der Schiene

Kind	röntgenologische Untersuchung a p	seitl.	Deformierung	klinische Untersuchung Beinlängenunterschied	Beinumfangunterschied	Beweglichkeitseinschränkung	subjektive Beschwerden
4 - 8 J.							
S. F.	g. 4°	a. 16°	2	± 0 cm	ø	ø	ø
8 - 12 J.							
M. Sch.	r. 4°	a. 10°	2	± 0 cm	ø	ø	ø
R. Sch.	0°	a. 10°	1	± 0 cm	ø	ø	ø
R. Br.	r. 6°	a. 5°	2	- 1 cm	I + 2 cm II + 1 cm	III ø /-10° IV -15°/ ø	ø
A. K.	g. 8°	a. 20°	1	+ 1,5 cm	ø	ø	ø
J. G.	r. 4°	a. 6°	1	- 1 cm	I + 0,5 cm II + 0,5 cm	ø	ø
G. A.	0°	a. 8°	1	- 0,5 cm	ø	ø	ø

Tabelle V :

Operative Behandlung

Kind	röntgenologische Untersuchung		klinische Untersuchung				
	a p	seitl.	Deformierung	Beinlängenunterschied	Beinumfangunterschied	Beweglichkeitseinschränkung	subjektive Beschwerden
4 - 8 J.							
U. L.	0°	a. 10°	1	+ 3 cm	I - 2 cm II - 1,5 cm	Ø	Ø
T. K.	0°	a. 8°	1	+ 2 cm	I - 1 cm	Ø	Kribbelgefühl am Knie bei langem Laufen
M. G.	r. 8°	a. 10°	2	± 0 cm	I - 3,5 cm II - 1 cm	Ø	Ø
F. Th.	g. 5°	a. 10°	1	+ 1 cm	Ø	Ø	Stechen an der Narbe nach Belastung
Ch. E.	g. 20°	a. 12°	2	+ 0,5 cm	II - 0,5 cm III - 0,5 cm	nicht durchgeführt	Ø
8 - 12 J.							
K. L.	0°	a. 10°	1	+ 1 cm	II - 1 cm	Ø	Ø
K. Sch.	0°	a. 10°	1	+ 2 cm	II + 1,5 cm	Ø	Ø
H. Sch.	0°	a. 10°	1	+ 0,5 cm	I + 0,5 cm	III Ø /-10°	Ø
M. H.	0°	a. 10°	1	± 0 cm	Ø	Ø	Ø

Tabelle V (Fortsetzung) :

Kind	röntgenologische Untersuchung		klinische Untersuchung				
	a p	seitl.	Deformierung	Beinlängenunterschied	Beinumfangunterschied	Beweglichkeitseinschränkung	subjektive Beschwerden
M. W.	0°	a. 2°	1	+ 1 cm	I + 1cm II + 0,5 cm III - 1 cm	ø	ø
U. T.	0°	a. 10°	1	± 0 cm	ø	ø	ø
P. W.	0°	a. 8°	0	± 0 cm	ø	ø	ziehende Schmerzen bei Witterungsumschlag
> 12 J.							
R. Sch.	0°	a. 12°	3	± 0 cm	ø	III ø /-5°	ø

Röntgenbilder

Kind, F. Ch. ♀ 6 1/2 J. Beim Spielen von PKW erfasst worden.

Abb. 1

Zu Abb. 1 : 10. 10. 79
Röntgenaufnahme nach dem Unfall. Schaftfraktur am Übergang vom proximalen zum mittleren Drittel. Herausssprengung mehrerer größerer Compactafragmente. Starke Verschiebung.
Zu Abb. 2 und Abb. 3 : Röntgenaufnahme am 2. und am 6. Tag nach Beginn der Extensionsbehandlung auf dem Weber-Tisch.

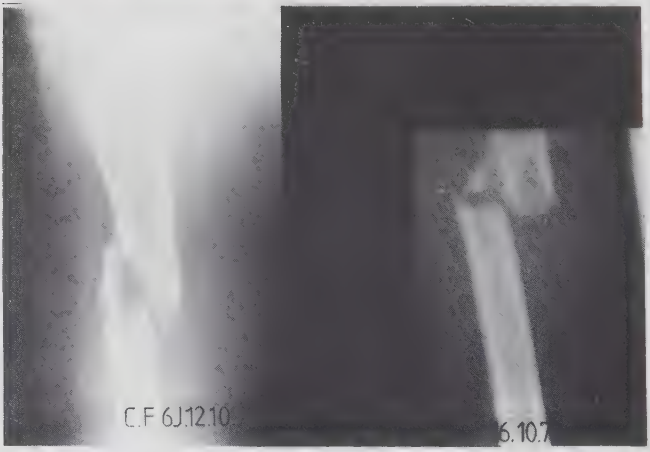

Abb. 2 Abb. 3

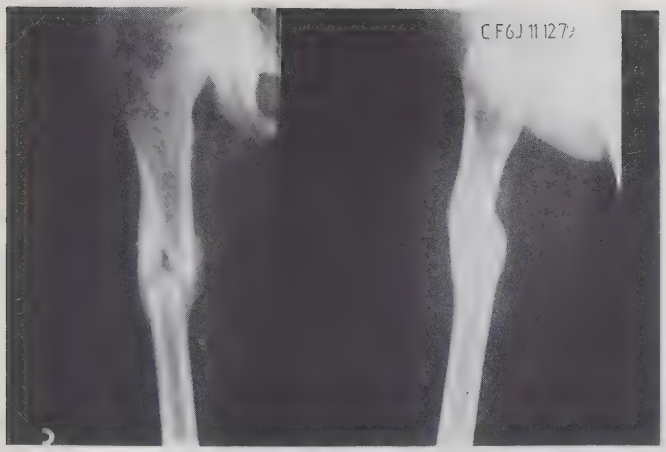

Abb. 4

Zu Abb. 4 : Röntgenkontrlle 8 Wochen nach dem Unfall. Fortgeschrittene Callusbildung.

Abb. 5

Zu Abb. 5 : Röntgenaufnahme zwei Jahre nach dem Unfall. Noch etwas unregelmäßige Strukturierung im ehemaligen Frakturgebiet. Glatte Kontur des Hüftkopfes, gelenkgerechte Stellung.

Kind, K. T. ♀ 4 3/4 J. Beim Sprung in den Sandkasten mit den Stiefeln im Sand hängengeblieben. Ein nachspringendes Kind sprang auf das am Boden liegende Kind.

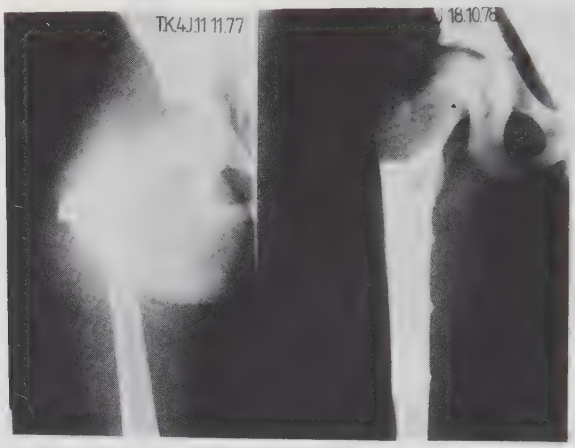

Abb. 6 Abb. 7

Zu Abb. 6 : 11. 11. 77, Röntgenaufnahme nach dem Unfall. Querfraktur des rechten Femur Ca. 2 QF distal des Trochanter minor. Sehr starke Verschiebung.

Zu Abb. 7 : Röntgenkontrolle 11 Monaten nach der operativen Versorgung.
Achsengerechte anatomische Stellung.

Zu Abb. 8 : Röntgenkontrolle vier Jahre nach dem Unfallgeschehen.
Geringe Konturenunregelmäßigkeit im ehemaligen Frakturgebiet sowie eine geringe Verbreiterung der Compacta.
Achsengerechte Stellung der Knochen.

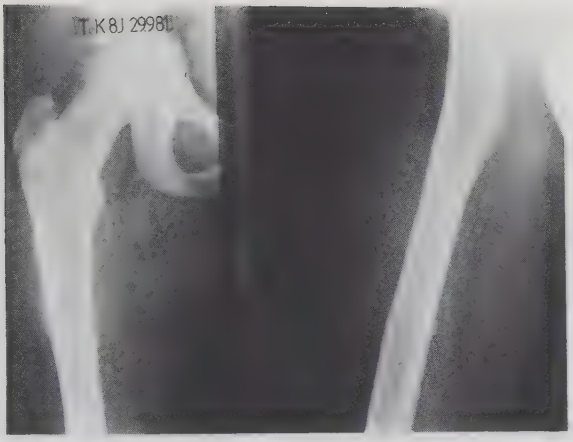

Abb. 8

Kind, L. U. ♀ 6 J. In der Garage von einem rückwärts-einfahrenden PKW angefahren und von der Stoßstange an die Wand gedrückt worden.

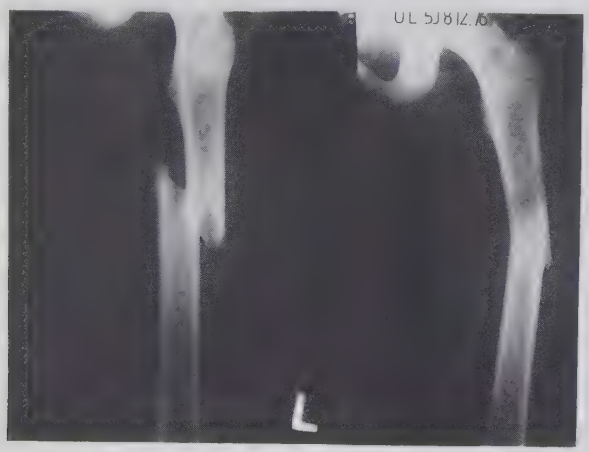

Abb. 9

Zu Abb. 9 : 8. 12. 76, Röntgenaufnahme nach dem Unfall.
Fraktur des linken Femur am Übergang vom proximalen zum mittleren Drittel mit Dislokation.

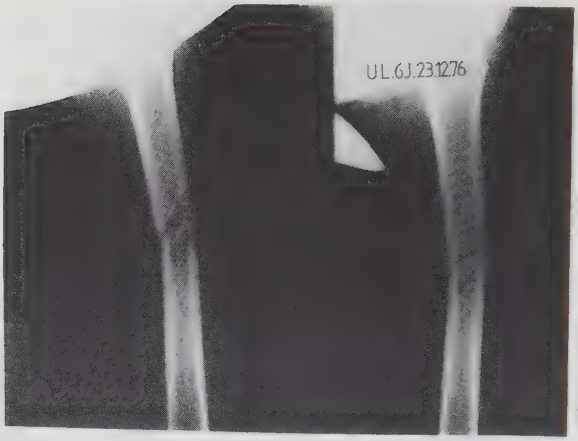

Abb. 10

Zu Abb. 10 : Röntgenkontrolle 3 Wochen nach Beginn der Extensionsbehandlung nach Weber. Knöcherne Konsolidierung.

Abb. 12

Abb. 11

Zu Abb. 11 : Gipsfreie Röntgenkontrolle nach 3 Wochen Extensionsbehandlung und 3 Wochen anschließender Ruhigstellung im Beckengips.

Zu Abb. 12 : Röntgenkontrolle nach der Refraktur und der erneuten Reposition. Unbefriedigendes Ergebnis.

Abb. 13

Zu Abb. 13 :
Röntgenkontrolle 8 Wochen nach der Operation. Unveränderte Lage des Osteosynthesemateriales. Achsengerechte Stellung. Partielle Verknöcherung.

Abb. 14

Zu Abb. 14 :
Röntgenkontrolle 5 Jahre nach der Fraktur. Knöcherne Konsolidierung in achsengerechter Stellung mit minimaler Deformierung.

VIII. LITERATUR

Barfod, B., J. Christensen :
Femurschaftfrakturen im Kindesalter mit besonderer Eröterung der nachfolgenden Knochenverlängerung.
Zentralorgan für Chirurgie 159, 123 (1960)

Bargmann, W. :
Histologie und mikroskopische Anatomie des Menschen.
Georg-Thieme Verlag, Stuttgart, 134 -155, 1967

Bisgard, J.D. :
Longitudinal overgrowth of long bones with special reference to fractures.
Surg., Gyn. and Obst. 62, 823 -835 (1936)

Blount, W.P. :
Knochenbrüche bei Kindern. Deutsche Übersetzung von K.H. Müller.
Georg-Thieme Verlag, Stuttgart, 1957

Böhler, L. :
Die Technik der Knochenbruchbehandlung.
12.-13. Auflage, Bd. 2, 1. Teil, Verl. für med. Wissensch.
Wilhelm Maudrich, Wien-Bonn 1954

Daum, R. :
Indikationen zur konservativen und operativen Knochenbruchbehandlung -- Besonderheiten beim Kind.
Langenbeck's Arch. Chir. 337, 425 - 430, 1974

Debrunner, A.M. :
Frakturen im Kindesalter, konservative oder operative Therapie?
Zentralblatt Chir. 99, 641 - 650 (1974)

Dunn, J.M. :
Anteversion of the neck of the femur.
J. Bone Surg. 34b, 181-186 (1952)

Ehalt, W. :
Wie unterscheiden sich Knochenbrüche bei Kindern von denen der Erwachsenen.
Langenbeck's Arch. 289, 391-394 (1958)

Verletzungen bei Kindern und Jugendlichen.
Ferdinand Enke Verl., Stuttgart 1961

Flach, A., H. Kudlich :
Längenwachstum des Röhrenknochens nach Schaftfrakturen an der unteren Extremitäten bei Kindern und Jugendlichen.
Zbl. Chir. 87, 2145-2154 (1962)

Flach, A. :
Frakturen der unteren Extremitäten.
Langenbeck's Arch. f. Chir. 332, 667-670 (1972)

Forssmann, W. :
Frakturbehandlung im Kindesalter.
Langenbeck's Arch. f. Chir. 304, 617 (1963)

Goff, C.W. :
Surgical treatment of unequal extremities.
Springfield (Ill.), Ch.C. Thomas 1960

Hackethal, K.H. :
Vollapparative geschlossene Frakturreposition und percutane Markraumschienung bei Kindern.
Langenbeck-s Arch. 304, 621-626 (1963)

von Laer, L. :
Spontane Korrektur von Rotationsfehlern nach kindlichen Femurschaftfrakturen.
Z. Kinderchir. Bd. 23, Heft 2, 198-200 (1978)

Nonnemann, H.C. :
Grenzen der Spontankorrektur fehlgeheilter Frakturen bei Jugendlichen. Langenbeck's Arch. f. Chir. 324, 78-86 (1969)

Pauwels, F :
Gesammelte Abhandlungen zur funktionellen Anatomie des Bewegungsapparates.
Springer, Berlin-Heidelberg-New York, 1965

Schenk, R. :
Besonderheiten des kindlichen Skeletts im Hinblick auf die Frakturheilung.
Langenbeck's Arch. 342, 269-281 (1976)

Schenk, K.H. :
Der Femurschaftbruch beim Kind
Langenbeck's Arch. 286, 144-154 (1957)

Rippstein, J. :
Zur Bestimmung der Antetorsion des Schenkelhalses mittels zweier Röntgenaufnahme.
Zschr. Orth. 86, 345-360 (1952)

Tachdjian, M. O. :
Pediatric Orthpedics.
Philadelphia-London-Toronto. Saunders 1681 (1972)

Taillard, W., E. Morscher :
Die Beinlängenunterschiede.
Zbl. Chir. 90, 1656 (1965)

Trueta, J. :
Trauma and bone growth.
Congr. SICOT, Barcelona 1957

The role of vessels in osteogenesis.
J. Bone Jt Surg. 45B, 402 (1963)

Teutsch, W. :
Nachuntersuchungsergebnisse kindlicher Femurschftfrakturen.
Zbl. Chir. 99, 1761-1767 (1969)

Tscherne, H., E.G. Suren :
Fehlstellungen, Wachstumstörungen und Pseudarthrosen nach kindlichen Frakturen.
Langenbeck's Arch. f. Chir. 342, 299-304 (1976)

Tischer, W. :
Indikationen und Gefahren der Osteosynthese im Kindesalter.
Zbl. Chir. 101, 129-139 (1975)

Vinz, H. :
Operative und konservative Behandlung kindlicher Oberschenkelbrüche.
Zbl. Chir. 97, 90-95 (1972)

Weber, B.G. :
Zur Behandlung kindlicher Femurschaftbrüche.
Arch. orthop. Unfall-Chir. 54, 713-723 (1963)

Indikation zur operativen Frakturbehandlung bei Kindern.
Chirurg 10, 441 (1967)

Allgemeines einführendes Referat zur Therapie der kindlichen Fraktur.
Langenbeck's Arch. 342, 283-286 (1976)

Weber, B.G, Ch. Brunner, F. Freuler :
Die Frakturbehandlung bei Kindern und Jugendlichen.
Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York (1978)

Wiedmer, U., Freuler, F., Bianchini, D. :
Gipsfibel 2. (Geläufige Fixationen und Extensionen bei Verletzungen im Kindesalter)
Berlin-Heidelberg-New York, Springer 1976

Herrn Privatdozent Dr. B. Höcht danke ich für die Überlassung des Themas und die stets freundliche Unterstützung bei der Anfertigung der Arbeit.
Herrn Professor Dr. E. Kern danke ich für die Übernahme des Korreferats.

L e b e n s l a u f

Am 4. Februar 1951 wurde ich, Ongko Pranoto, als siebtes Kind des Kaufmannes Ong, Kie-Tjay und seiner Ehefrau Tan, Ping-Ung in Surabaya/Indonesien geboren.

1958 wurde ich in die chinesische Volksschule in Surabaya eingeschult.
1964 - 1966 besuchte ich die chinesische Mittelschule,
1967 - 1968 die indonesische Mittelschule,
1969 - 1971 die indonesische Oberschule und legte dort das Abitur ab.

Im September 1973 kam ich in die Bundesrepublik-Deutschland und besuchte von Oktober 1973 bis September 1974 das Studienkolleg in Hamburg. Dort erlangte ich die deutsche Hochschulreife.

Im Wintersemester 1974 begann ich mit dem Studium der Medizin an der Universität Würzburg, wo ich im August 1976 das Physikum ablegte.

Nach dem Praktischen Jahr in der Universitätsklinik Würzburg beendete ich mein Studium mit dem Staatsexamen im Mai 1981 in Würzburg.

Zur Zeit bin ich mit den Vorbereitungen zur Promotion beschäftigt.

Dissertationsdruck
Schmitt & Meyer

Würzburg Ludwigkai 28a Tel. 7 23 80

Dissertationsdruck
Schmitt & Meyer

Würzburg Ludwigkai 28a Tel. 7 23 80